

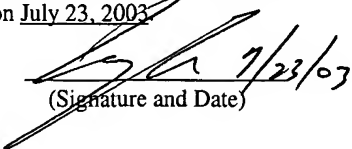
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Jeong-Hwan SONG et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : July 23, 2003  
FOR : ATHERMAL ARRAYED WAVEGUIDE GRATING

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on July 23, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

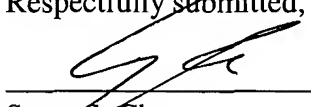
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-4028	January 21, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

CHA & REITER  
411 Hackensack Ave, 9<sup>th</sup> floor  
Hackensack, NJ 07601  
(201)518-5518

Date: July 23, 2003

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0004028  
Application Number

출원년월일 : 2003년 01월 21일  
Date of Application JAN 21, 2003

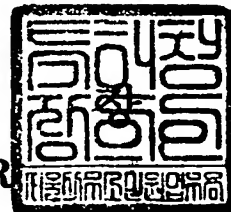
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003      03      월      17      일  
                  년                   월                   일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.01.21
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	온도 무의존성 광도파로열 격자
【발명의 영문명칭】	ATHERMAL ARRAYED WAVEGUIDE GRATING
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	송정환
【성명의 영문표기】	SONG, Jeong Hwan
【주민등록번호】	700901-1037821
【우편번호】	138-050
【주소】	서울특별시 송파구 방이동 224-16
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권오달
【성명의 영문표기】	KWON, Oh Dal
【주민등록번호】	621027-1490313
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골 삼성아파트 923-902호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이방원
【성명의 영문표기】	LEE, Bang Weon

【주민등록번호】	700618-1482415
【우편번호】	137-130
【주소】	서울특별시 서초구 양재동 97-1 서울빌라 301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이승완
【성명의 영문표기】	LEE, Seung Wan
【주민등록번호】	600325-1057424
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 928 동보아파트 622-903
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정선태
【성명의 영문표기】	JUNG, Sun Tae
【주민등록번호】	650701-1067523
【우편번호】	431-080
【주소】	경기도 안양시 동안구 호계동 1115, 샘마을임광아파트 303-601
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김명원
【성명의 영문표기】	KIM, Myoung Won
【주민등록번호】	721203-1056718
【우편번호】	463-070
【주소】	경기도 성남시 분당구 야탑동(장미마을) 코오롱 APT 117동 102호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이인재
【성명의 영문표기】	LEE, In Jae
【주민등록번호】	660103-1026211
【우편번호】	463-915

【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동(한솔마을) 한일아파트 307-1203		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이경식		
【성명의 영문표기】	LEE, Kyong Shik		
【주민등록번호】	550222-1457221		
【우편번호】	135-240		
【주소】	서울특별시 강남구 개포동 185 주공APT 603EHD 1104		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	조준용		
【성명의 영문표기】	CHO, Joon Yong		
【주민등록번호】	730603-1143915		
【우편번호】	403-130		
【주소】	인천광역시 부평구 십정동 607 33/7 동암신동아APT 105-702		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	13	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	4	항	237,000 원
【합계】	266,000	원	

**【요약서】****【요약】**

본 발명에 따른 광도파로 격자에 있어서, 외부로부터의 광신호가 입력되는 입력 도파로와, 상기 광신호를 서로 다른 파장을 갖는 다수의 광으로 분할하는 격자와, 상기 입력 도파로와 상기 격자를 연결시키며, 서로 다른 굴절률을 갖는 두 개의 층으로 이루어진 제1 슬랩과, 상기 격자에서 분할된 다수의 광이 그 출사면에 결상되는 제2 슬랩과, 상기 제2 슬랩의 출사면에 결상된 각각의 광을 분할된 채널로서 외부로 출력하는 출력 도파로열을 포함한다.

**【대표도】**

도 2

**【색인어】**

광도파로 격자, 도파로, 파장 분할 다중화

【명세서】

【발명의 명칭】

온도 무의존성 광도파로열 격자{ATHERMAL ARRAYED WAVEGUIDE GRATING}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명에 적용된 광도파로열 격자를 나타내는 사시도,

도 2는 도 1에 도시된 제1 슬랩과 입력 도파로 부분을 확대한 평면도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <3> 본 발명은 광도파로열 격자에 관한 것으로서, 특히, 온도 변화에 따른 파장 변화를 보상할 수 있는 수단을 구비한 광도파로열 격자에 관한 것이다.
- <4> 최근 인터넷을 비롯한 각종 데이터 서비스가 급격히 증가함에 따라 기간 망의 대폭적인 전송용량 확대가 요구되고 있으며 이러한 추세는 앞으로도 지속될 것으로 보인다. 이러한 요구를 가장 경제적으로 충족시킬 수 있는 방안은 새로운 광섬유를 대규모로 포설하는 대신 하나의 통신 회선인 단일 광섬유에 다수의 채널을 송수신할 수 있는 파장 분할 다중화(WDM) 방식의 광통신 시스템을 설치함으로써 이미 포설되어 있는 광섬유의 전송용량을 극대화하는 것이다. 이러한 광전송시스템은 1995년 처음 상용화되었으며, 송수신 가능한 용량은 비약적으로 증대되고 있다.

- <5> 상술한 바와 같은 파장 분할 다중화 방식은 실리카 재질의 평판 위에 광섬유 기술과 대규모 집적 회로(LSI) 제조 기술의 조합에 의하여 광도파로를 형성한 광도파로열 격자 등을 광신호를 다수의 채널로 역다중화시키기 위한 파장 분할 다중화/역다중화기로서 사용한다. 그러나, 상술한 광도파로열 격자는 온도 변화에 의해 그 굴절률이 변화되고, 그로 인해 상기 광도파로열 격자의 내부로 입력된 광신호의 위상이 변화된다. 결과적으로, 상기 광도파로열 격자에서 출력되는 채널들은 그 파장이 이동하게 된다.
- <6> 상기 광도파로열 격자는 입력 도파로와, 격자와, 제1 및 제2 슬랩과, 출력 도파로열을 포함함으로써, 외부로부터 입력되는 광신호를 서로 다른 파장을 갖는 다수의 채널로 역다중화 또는 다중화시켜서 출력하는 파장 분할 다중화/역다중화기의 역할을 한다. 또한, 상기 광도파로열 격자는 온도 제어 장치를 더 포함함으로써, 외부의 온도 변화로 인한 출력 채널들의 파장 이동을 방지한다.
- <7> 상기 온도 제어 장치는 히터 또는 펠티어 소자들을 구비하며, 이에 더하여 구리 등의 균열판이 상기 광도파로열 소자와 상기 히터 또는 펠티어 소자의 사이에 삽입될 수 있다.
- <8> 상기 입력 도파로는 외부로부터의 광신호를 제1 슬랩으로 입력시키며, 상기 격자는 상기 광신호를 서로 다른 파장을 갖는 다수의 광으로 분할한다. 상기 제1 슬랩은 상기 입력 도파로와 상기 격자를 연결시킨다. 상기 제2 슬랩은 상기 격자에서 분할된 다수의 광을 그 출사면에 결상시킨다. 또한, 상기 출력 도파로열은 상기 제2 슬랩의 출사면에 결상된 각각의 광을 분할된 채널로서 외부로 출력한다.



- <9> 상술한 바와 같은 히터 또는 펠티어 소자를 포함하는 광도파로열 격자 또는 광도파로 모듈에 관한 발명으로는 일본의 히로세요시유키 등에 의해 국제 출원(출원 번호 PCT/JP2001/00352)된 "히터 모듈 및 광 도파로 모듈"을 예로 들 수 있다.
- <10> 상기 광도파로열 격자는 상기 온도 제어 장치를 포함함으로써, 온도 변화에 따른 광신호의 위상 변화 및 그로 인한 각 출력 채널들의 파장 이동을 억제하고 일정하게 유지시킨다. 즉, 상기 온도 제어 장치는 상기 광도파로열 격자의 온도를 일정하게 유지시킴으로서, 출력 채널들의 파장 이동을 방지하고, 상기 광도파로열 격자의 안정적인 동작 특성을 얻을 수 있게 된다. 그러나, 종래의 광도파로열 격자는 히터 또는 펠티어(Peltier)소자를 온도 제어 장치로 사용하며, 동작 중 늘 가열되어야 한다. 즉, 광도파로열 격자의 소비 전력을 증대시키는 문제가 된다. 또한, 광도파로열 격자는 히터 또는 펠티어 소자를 온도 제어 장치로 더 포함함으로써, 그 부피가 커지고, 조립 공정 등이 복잡해지므로, 생산비가 증대되는 문제가 있다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

- <11> 본 발명은 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로서, 본 발명의 목적은 광도파로열 격자의 전력 사용량 및 그 부피를 감소시키고, 생산 효율을 향상시킬 수 있는 광도파로열 격자를 제공하는데 그 목적이 있다.
- <12> 상기한 목적들을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 광도파로열 격자는,
- <13> 외부로부터의 광신호가 입력되는 입력 도파로와;
- <14> 상기 광신호를 서로 다른 파장을 갖는 다수의 광으로 분할하는 격자와;

- <15>      상기 입력 도파로와 상기 격자를 연결시키며, 서로 다른 굴절률을 갖는 두 개의 층으로 이루어진 제1 슬랩과;
- <16>      상기 격자에서 분할된 다수의 광이 그 출사면에 결상되는 제2 슬랩과;
- <17>      상기 제2 슬랩의 출사면에 결상된 각각의 광을 분할된 채널로서 외부로 출력하는 출력 도파로열을 포함함을 특징으로 하는 온도 무의존성 광도파로열 격자.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <18>      이하에서는 첨부도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능, 혹은 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.
- <19>      도 1은 본 발명에 적용된 광도파로열 격자를 나타내는 사시도이다. 도 1을 참조하면, 상기 광도파로열 격자는 실리카 재질의 기판(110) 상에 적층되며, 클래드층과, 코아층과, 클래드층으로 이루어진 광학층(120)으로 구성되며, 상기 코아 층 상에 반도체 공정 등으로 성형된 입력 도파로(130)와, 격자(150)와, 제1 슬랩(140)과, 제2 슬랩(160)과, 출력 도파로열(170)을 포함한다.
- <20>      상기 입력 도파로(130)는 외부로부터 입력된 광신호를 상기 제1 슬랩(140)으로 입력시키기 위한 소자이다. 상기 광신호는 기설정된 파장 범위를 갖는다.
- <21>      도 2는 도 1에 도시된 입력 도파로(130)와 제1 슬랩(140) 부분만을 나타낸다. 도 2를 참조하면, 상기 제1 슬랩(140)은 상기 입력 도파로(130)와 상기 격자(150)를 연결시

키며, 상이한 굴절률( $n_2$ )의 제1 층(141)과, 상기 입력 도파로(130)와 동일한 굴절률( $n_1$ )을 갖는 제2 층(142)을 포함하여 이루어진다.

<22> 상기 입력 도파로(130)는 상기 제2 층(142)과 동일한 굴절률( $n_1$ )을 갖는 매질로 이루어지며, 상기 제1 층(141)에 접하고 있다. 상기 입력 도파로(130)에 입력되는 광신호는 기결정된 입사각( $\alpha$ )으로 입력된다.

<23> 상기 제1 층(141)은 상기 입력 도파로(130)와 상기 제2 층(141)의 굴절률( $n_1$ )과 다른 굴절률( $n_2$ )을 가지며, 이로 인해 상기 입력 도파로(130)에서 상기 제1 층(141)으로 기결정된 입사각( $\alpha$ )으로 입력된 광신호는 기결정된 굴절각( $\beta$ )으로 굴절되어진다. 이때, 상기 제1 층(141)에서의 광신호의 굴절각( $\beta$ ), 상기 제1 층(141)의 굴절률( $\beta$ )과, 상기 입력 도파로(130)를 진행하는 광신호의 입사각( $\alpha$ ), 상기 입력 도파로(130)의 굴절률간의 관계는 하기 하는 수학식 1의 스넬의 법칙에 의해 나타낼 수 있다.

<24> 【수학식 1】  $n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$

<25>  $n_1$ 은 상기 입력 도파로(130)의 굴절률을,  $\alpha$ 는 상기 입력 도파로(130)를 진행하는 광신호의 입사각을 의미하며,  $n_2$ 는 상기 제1 층(141)의 굴절률을,  $\beta$ 는 상기 제1 층(141)에서 굴절된 광신호의 굴절각을 의미한다.

<26> 상기 제2 층(142)은 상기 제1 층(141)과는 굴절률이 서로 상이하나, 상기 입력 도파로(130)와는 동일한 굴절률( $n_1$ )을 갖는다. 상기 제1 층(141)에서 상기 제2 층(142)으로 입력된 광신호는 상기 제1 층(141)과 상기 제2 층(142)간의 굴절률 차로 인해 기설정된 굴절각( $\alpha$ )으로 굴절되게 된다. 즉, 입력 도파로(130)와 제2 층(142)은 상호 동일한 굴절률( $\alpha$ )을 갖고 있으므로, 상기 제1 층(141)을 통과한 후, 상기 제2 층(142)으로 입

력된 광신호는 상기 입력 도파로(130)를 진행할 때의 광신호의 입사각( $\alpha$ )과 동일한 크기의 굴절각( $\alpha$ )을 갖게 된다.

<27> 온도가 변화될 경우, 상기 제1 층(141)은 그 굴절률이 변하게 되며, 이로 인해 상기 제1 층(141)에 입사된 광신호는 기존의 굴절각( $\beta$ )과 다른 굴절각( $\gamma$ )으로 굴절되게 된다. 그러나, 상기 제2 층(142)은 상기 입력 도파로(130)와 동일한 굴절률( $n_1$ )을 갖고 있으므로, 상기 입력 도파로(130)에 입력되는 광신호의 입사각( $\alpha$ )과 동일한 크기의 굴절각( $\alpha$ )으로 굴절된다.

<28> 즉, 외부의 온도 변화에 따라서, 상기 제1 층(141)을 진행하는 광신호의 굴절각( $\gamma$ )의 변화로 인해 상기 제1 슬랩(140)을 진행하는 광신호의 광경로가 온도 변화에 따라 변화된다. 상기 제2 층(142)은 상기 제1 층(141)으로부터 입력된 상기 광신호를 다시 수렴시킴으로서, 온도 변화에 따른 파장 변화를 보상하게 된다. 제1 층(141)의 온도 변화에 따른 굴절률 변화 정도와, 상기 제2 층(142)의 굴절률 변화가 서로 상이하며, 이로 인해 광신호의 온도 변화에 따른 파장 이동을 보정하게 된다.

<29> 본 발명에 따른 제1 슬랩의 구조에 대한 구체적인 예를 들면, 상기 제1 층(141)의 굴절률 값은 1.415이고, 상기 광신호가 진행하는 방향에 따른 길이가  $21.07\mu\text{m}$ 이다. 또한, 상기 제2 층(142)은 그 굴절률 값이 1.46 인 경우이다.

<30> 이 경우, 온도가 변화하기 전의 초기 광신호가 입력되는 조건으로는, 상기 광신호가 상기 제1 슬랩(140)에 입력되는 입사각( $\alpha$ ) 및 상기 제2 층(142)을 진행하는 굴절각( $\alpha$ )은  $30^\circ$ 의 각을 갖는다. 또한, 상기 제1 층(141)을 진행하는 광신호는 온도가 변화하지 않았을 때 굴절각( $\beta$ )은  $31.03^\circ$ 의 각을 갖는다. 온도가 변화했을 경우에는 상기 제1 층(141)에서의 굴절각( $\gamma$ )은  $30.5$

°의 각을 갖는다. 상기 제1 층(141)은 그 굴절률이 온도 당 0.025 만큼의 비율로 변화한다.

<31> 도 1을 참조하면, 상기 격자(150)는 서로 다른 길이를 갖는 다수의 광도파로들로 구성되며, 상기 제1 슬랩(140)으로부터 입력된 광신호는 상기 광도파로들의 길이 차로 인해 서로 다른 파장의 광으로 분할한 후, 상기 제2 슬랩(160)으로 출력된다.

<32> 상기 제2 슬랩(160)은 상기 격자(150)에서 분할된 다수의 광을 입력받아 그 출사면 상에 결상시킨다. 상기 출력 도파로열(170)은 상기 제2 슬랩(160)의 출력 측에 연결되어져 있으며, 상기 제2 슬랩(160)의 출사면 상에 결상된 각각의 광을 분할된 채널로서 외부로 출력시키는 통로가 된다. 상기 각 채널들( $\lambda_1 \sim \lambda_n$ )은 서로 다른 파장을 갖는다.

### 【발명의 효과】

<33> 본 발명은 서로 다른 굴절률을 갖는 매질로 제1 슬랩을 형성함으로써, 종래의 히터나 펄티어 소자가 없이도, 온도 변화에 따른 파장 이동을 보상할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 온도 무의존성 광도파로열 격자는 패키징 구성이 불필요해지며, 이로 인해 부피 및 생산 공정이 감소 또는 단축되는 이점이 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

광도파로열 격자에 있어서,

외부로부터의 광신호가 입력되는 입력 도파로와;

상기 광신호를 서로 다른 파장을 갖는 다수의 광으로 분할하는 격자와;

상기 입력 도파로와 상기 격자를 연결시키며, 서로 다른 굴절률을 갖는 두 개의 층으로 이루어진 제1 슬랩과;

상기 격자에서 분할된 다수의 광이 그 출사면에 결상되는 제2 슬랩과;

상기 제2 슬랩의 출사면에 결상된 각각의 광을 분할된 채널로서 외부로 출력하는 출력 도파로열을 포함함을 특징으로 하는 온도 무의존성 광도파로열 격자.

**【청구항 2】**

제1 항에 있어서, 상기 제1 슬랩은,

상기 입력 도파로에 연결되어져 있으며, 상기 입력 도파로와 다른 기결정된 굴절률을 값을 갖는 제1 층과;

상기 제1층과 상기 격자의 사이에 위치하며, 상기 입력 도파로와 동일한 굴절률을 값을 갖는 제2 층을 포함함을 특징으로 하는 온도 무의존성 광도파로열 격자.

**【청구항 3】**

제2 항에 있어서, 상기 제1 슬랩은,

상기 제1 층의 굴절률 값은 1.415이고, 상기 제2 층은 그 굴절률 값이 1.46인 재질로 이루어짐을 특징으로 하는 온도 무의존성 광도파로열 격자.

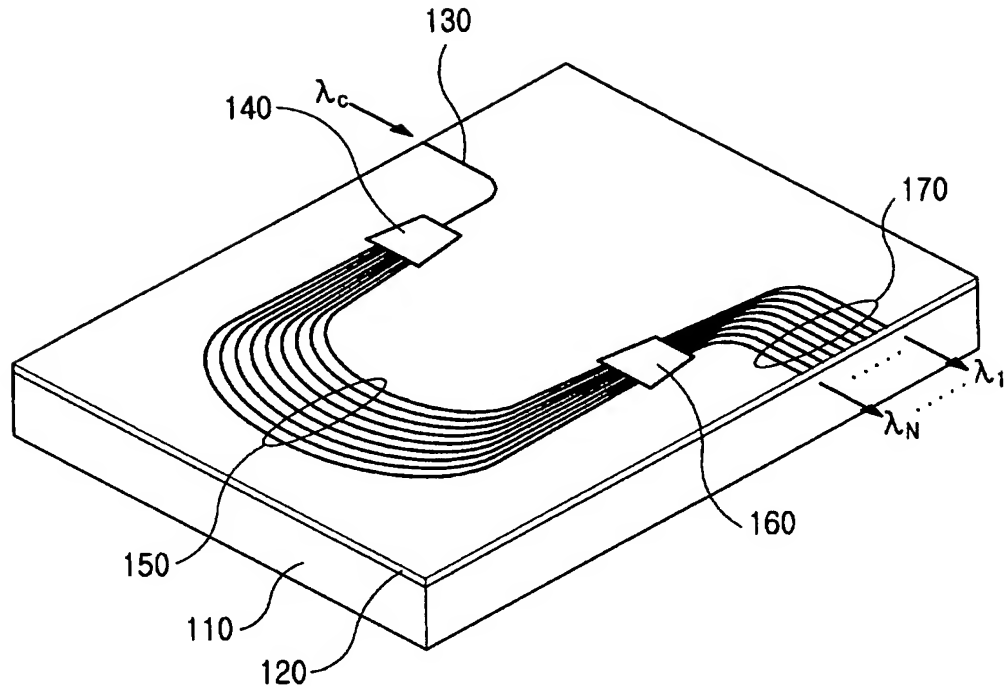
【청구항 4】

제2 항에 있어서, 상기 제1 슬랩은,

상기 제1 층은 상기 광신호가 진행하는 방향에 따른 길이가  $21.07\mu\text{m}$  임을 특징으로 하는 온도 무의존성 광도파로열 격자.

【도면】

【도 1】



【도 2】

